

# Handhabungshinweise

## METO® DIAZ D-18

### Einführung

Der Diazo-Prozess ist ideal geeignet als Phototool:

- Die fotosensitive Schicht reagiert nur auf kurzwellige Lichtstrahlung (408 nm) und ist viel unempfindlicher als Silberhalid-Filme. Diazofilme können für kurze Zeit in normalem Raumlicht bearbeitet werden. Die eingeeengte spektrale Empfindlichkeit erlaubt den Einsatz von klaren bzw. gelben Filterfolien und -röhren, um den Arbeitsbereich für das menschliche Auge angenehm hell und ohne UV-Anteile zu gestalten.
- Das Diazobild wird mit Ammoniak unter moderater Wärme entwickelt. Der einfache Entwicklungsprozess benötigt keine komplexe Chemie und produziert einen gebrauchsfertigen Film ohne zusätzliche Bearbeitungsschritte.
- Die Diazo-Bildschicht ist eingebettet in einen harten, widerstandsfähigen Kunstharz, anders als bei Silberfilmen, deren Gelatine-Emulsion sehr leicht beschädigt werden kann.

### Konditionierung

Es ist absolut wichtig, dass alle Fototools vor Gebrauch konditioniert werden. Ohne diese Konditionierung wird die Dimensionsstabilität zu einem Problem werden. Die Tabelle 1 zeigt die Zeitfaktoren für eine Polyesterfilmbasis in 180 µm Stärke. Zu beachten ist, dass der Film in den ersten 6 Minuten bereits 20 % der wahrscheinlichen Formatänderung erfährt, wenn er von einem Klima in ein anderes gebracht wird. Die andere Tabellen 2.1 und 2.2 zeigen, welche Temperatur- bzw. RH nötig ist, um eine Formatänderung in bestimmten Grenzen zu halten.

Die Prozentangabe in der folgenden Tabelle entspricht der Rate des Ausgleichs. Ein 180 µm dicker Film hat sich nach 1 Stunde zu 45 % und nach 10 Stunden zu 100 % an das neue Klima angepasst.

6 min	30 min	1 h	2 h	5 h	10 h
20 %	32 %	45 %	63 %	88 %	100 %

**Tabelle 1: Rate der Anpassung**

Diazofilme werden bei etwa 21 °C / 50 % RH gefertigt und gepackt. Es wird jedoch empfohlen, die Filme, die innerhalb der nächsten 24 Stunden gebraucht werden, zu akklimatisieren. Die Filme sollen vor UV-Licht geschützt werden, da dies sonst vorzeitige Belichtung und somit eine Reduzierung des Kontrasts verursacht. Auch darf kein Ammoniak in der Umgebungsluft vorhanden sein, da sonst eine vorzeitige Farbkopplung und somit eine Gelbfärbung des Films folgt. Dies erhöht die Belichtungszeiten (Hintergrunddichte liegt dann meist weit über 0,12), wenn über den Diazofilm Resiste belichtet werden sollen.

Ein Abluftsystem im Diazo-Verarbeitungsraum ist sinnvoll. Diazofilme sollen sauber, trocken und kühl gelagert werden.

### Belichtungsanweisungen

Vor der Belichtung des Fototools ist es wichtig, die Filmseite zu bestimmen, die das fotosensitive Coating (Emulsion) enthält. Jedes Blatt hat eine eingekerbte Ecke. Wenn man das Blatt mit der langen Seite vertikal hält und die Einkerbung rechts oben ist, schaut man auf die Emulsionsseite. Die Emulsionsseite der Diazokopie muss beim Belichten engen Kontakt mit der Emulsionsseite des Masterfilms haben. Nur bei engem und vollflächigem Kontakt können höchste Auflösung und Kantenschärfe erreicht werden. Bei mattierten Filmen erkennt man die Emulsionsseite auch durch Fühlen: Die matte Seite ist gleichzeitig die Emulsionsseite.

Richtige Belichtung wird bestimmt durch maximale Differenz der Dichte zwischen klarem Hintergrund und dem Layout, ohne die Linienführung aufzuweichen. Sofern ein Densitometer zur Verfügung steht, ist es sehr einfach, mittels einiger Testbelichtungen mit einem Stouffer-Keil die optimale Belichtungsdauer zu bestimmen, sodass der Hintergrund eine UV-Dichte < 0,13 hat. Ohne Densitometer wird die optimale Belichtungszeit mit einem 21-stufigen Stouffer-Keil (ASMETEC Artikel-Nr. 100851) so bestimmt, dass Stufe 2 der Dichte (Transparenz) gleich Stufe 1 ist (möglichst klar); Stufe 3 ist noch schattiert zu erkennen.

Ein Vakuumrahmen, eine reflektionsfreie Abdeckung und eine UV-Lichtquelle mit Strahlung im Bereich von 360 bis 430 nm werden zur Belichtung von Diazofilmen benötigt. Xenon- oder Quecksilber-Hochdruck-Lampen sind gut geeignet. Als Energie werden 100 bis 220 mJ/cm<sup>2</sup> benötigt. Eine Unterbelichtung führt zu einem trüben Hintergrund höherer Dichte (weil nicht alle Diazokristalle aufgespalten werden), während Überbelichtung eine Änderung der Linienbreiten und unscharfe Kanten zur Folge hat. Genaue Belichtungszeiten werden meist mittels eines 21-stufigen Stouffer-Keils experimentell ermittelt.

Der Stouffer-Keil ist zwischen Mastervorlage und dem unbelichteten Diazofilm unter einer klaren, layoutfreien Stelle des Masters zu positionieren. Die Emulsionsseite des Stouffer-Keils muss zur Emulsionsseite des Diazofilms zeigen. Die Belichtungszeit ist nach und nach so zu justieren, dass eine "klare Stufe 2 und eine leicht schattierte Stufe 3" auf dem entwickelten Diazofilm erscheint. Bei Belichtung bis zu Stufe 3 oder 4 können u.U. Unregelmäßigkeiten in der Originalvorlage wegbelichtet werden.

## Entwicklung

Diazofilme wie METODIAZ D-18 werden meist mit wässrigem Ammoniak im Bereich von 23 bis 26° Baumé bei Kammertemperatur von ca. 60 bis 65 °C entwickelt. Ein herkömmliches Entwicklungsgerät (z.B. TEM 22) ist hierzu geeignet. Die maximale Dichte ( $D_{max}$ ) wird üblicherweise schon bei einem Durchlauf erreicht, wenn der Entwickler korrekt eingestellt ist. Die Bernsteinfärbung erschwert es, visuell die vollständige Entwicklung zu beurteilen. Aus diesem Grund empfehlen wir, Diazofilme zweimal durch den Entwickler zu geben, damit eine vollständige Entwicklung gesichert ist. Man kann Diazofilme nicht überentwickeln! Bei nicht vollständiger Entwicklung wird der Diazofilm nachträglich an Dichte verlieren, weil durch Lichteinfall noch intakte, aber nicht fixierte Diazokristalle zerstört werden. Der entwickelte Diazofilm kann sofort verwendet werden, jedoch wird eine Akklimatisierungszeit von mind. 5 Stunden empfohlen.

## Tipps für eine korrekte Entwicklung

- Das Entwicklungsgerät soll innerhalb der empfohlenen Temperatur von 60 bis 65 °C arbeiten. Zu große Hitze kann dazu führen, dass der Film an den Walzen kleben bleibt und irreversibel gestreckt wird. Andererseits kann zu geringe Wärme unvollständige Entwicklung und somit zu geringe Dichte im Bild bzw. zu hohe Dichte im Hintergrund (also Reduzierung des Kontrasts) bewirken. Temperatur-Messstreifen können verwendet werden (auf die Emulsionsseite des Diazofilms geklebt), um die genaue Temperatur auf den Entwicklerwalzen zu ermitteln.
- Frische Ammoniaklösung im Bereich von 23 bis 26 Baumé ist zu verwenden. Ammoniaklösung kann seine Konzentration verlieren, da Ammoniakgas durch die PE-Behälter diffundiert. Ein Hydrometer (z.B. NH<sub>3</sub>-Tester, ASMETEC-Code 107283) hilft bei der Konzentrationsbestimmung.
- In geringer Konzentration ist Ammoniak eine ungefährliche Substanz. Der Mensch bemerkt bereits Konzentrationen von 5 bis 10 ppm; diese Sensibilität bewirkt, dass er vor Konzentrationen über 20 ppm zurückweicht. Ammoniak-Konzentrationen über 50 ppm sind die untere Grenze gesundheitlicher Gefährdung. Die meisten Entwicklungsgeräte haben einen Anschluss für Ventilation. Ein belüfteter Entwickler sollte bei ausreichender Luftzufuhr keine Quelle für unangenehmen Ammoniakgeruch sein.
- Wenn ein Densitometer verfügbar ist, sollte die Dichte nach dem ersten und zweiten Durchlauf gemessen werden. Sind beide Messungen an verschiedenen Messpunkten weitgehend gleich, ist ein zweiter Durchlauf nicht nötig; der Entwickler und die Ammoniaklösung sind optimal aufeinander abgestimmt.

## Dimensionsstabilität

METODIAZ D-18 Diazofilme werden auf einer 180 µm dicken Polyesterbasis beschichtet, die eine hervorragende Stabilität und Haltbarkeit garantiert. Wärmeaufnahme durch Infrarotanteile während der molekularen Belichtung ist äußerst gering. Daher bleibt der Film während der Belichtung kühler, was Verzug und Verzerrung im Bild reduziert.

Polyester-basierende Filme (Silberfilm und Diazofilm) ändern ihr Format mit der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit (% RH). Obwohl es kleine Unterschiede

in den Filmtypen gibt, haben die meisten 180 µm Polyester-Filme den ungefähren Koeffizienten linearer Ausdehnung von 0.00002/°C und 0.000015%/RH.

Bei konstanter RH wächst der Film mit steigender und schrumpft mit sinkender Temperatur. Das Filmformat wächst auch mit steigender Luftfeuchtigkeit und umgekehrt. Ändert sich die Temperatur, so ändert sich der Film innerhalb weniger Minuten. Bei Änderung der Luftfeuchte benötigt der Film jedoch 5 bis 10 Stunden, um sich anzupassen. Beide Effekte (Temperatur und Luftfeuchte) sind kumulativ.

	203	254	305	356	406	457	508	559	610	914
-40 %	-89	-112	-135	-158	-178	-201	-224	-246	-269	-401
-30 %	-66	-84	-112	-117	-142	-150	-168	-185	-201	-302
-20 %	-46	-56	-66	-79	-89	-102	-112	-122	-135	-201
-10 %	-23	-28	-33	-38	-46	-51	-56	-61	-66	-102
-5 %	-10	-15	-18	-20	-23	-25	-28	-31	-33	-51
0 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 %	10	15	18	20	23	25	28	31	33	51
10 %	23	28	33	38	46	51	56	61	66	102
20 %	46	56	66	79	89	102	112	122	135	201
30 %	66	84	112	117	142	150	168	185	201	302
40 %	89	112	135	158	178	201	224	246	269	401

Tabelle 2.1: Auswirkung der Temperaturänderung [in mm]

	203	254	305	356	406	457	508	559	610	914
-22 °C	-76	-97	-117	-135	-155	-173	-193	-213	-231	-348
-17 °C	-58	-71	-86	-102	-117	-130	-145	-160	-173	-262
-11 °C	-38	-48	-58	-69	-76	-86	-97	-107	-117	-173
-6 °C	-20	-25	-28	-33	-38	-43	-48	-53	-58	-86
-3 °C	-10	-13	-15	-18	-20	-23	-25	-25	-28	-43
0 °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 °C	10	13	15	18	20	23	25	25	28	43
6 °C	20	25	28	33	38	43	48	53	58	86
11 °C	38	48	58	69	76	86	97	107	117	173
17 °C	58	71	86	102	117	130	145	160	173	262
22 °C	76	97	117	135	155	173	193	213	231	348

Tabelle 2.2: Auswirkung der Feuchtigkeitsänderung [in mm]

## Dichte

Technisch gesehen, ist Dichte das logarithmische Maß der Opazität (Lichtundurchlässigkeit). Praktisch gesehen muss man nur das Verhältnis zwischen Opazität und den Dichtekennzahlen kennen. In der Auflistung unten ist erkennbar, dass die Dichtekennzahlen nicht linear sind. Eine Dichte von 2,0 ist nicht doppelt so dunkel als die von 1,0. Tatsächlich entspricht in dieser Liste der Faktor 0,3 einer Verdoppelung der Dichte.

## X-Rite Dichtemessung im Vergleich zur prozentualen Lichtdurchlässigkeit (350 bis 20 nm, max. bei 380 nm)

X-Rite Densitometer Messung	% Transparenz des Bildes	% absorbiertes Licht durch das Bild
0,30	50,000 %	50,000 %
0,60	25,000 %	75,000 %
0,90	12,500 %	87,500 %
1,00	10,000 %	90,000 %
2,00	01,000 %	99,000 %
3,00	00,100 %	99,900 %
4,00	00,010 %	99,990 %
5,00	00,001 %	99,999 %

Tabelle 3: UV Dichtemessung

## Handhabungshinweise METODIAZ Diazofilme

Ein Anstieg der Dichte im Bild von 4,00 auf 5,00 erhöht die Absorption im UV-Bereich nur um 0,009 %. Argumentiert man, ein Film hätte eine höhere Dichte (z.B. 4,4) als ein anderer (z.B. 4,3), bedeutet diese Differenz nichts anderes als:

- 4,30 blockiert 99,993 % des Lichts
- 4,40 blockiert 99,994 % des Lichts

Obwohl die Zahlen einen Dichteanstieg von 4,3 auf 4,4 anzeigen, bewirken sie dennoch nur einen Anstieg der lichtblockierenden Eigenschaften von nur 0,001 %. Dieser winzige Unterschied hat keinen Einfluss auf die Filmeigenschaft. Wir haben herausgefunden, dass eine Dichte > 3,5, gemessen auf einem X-Rite Densitometer, völlig ausreicht, um normale Fotoresiste zu belichten und dass eine Dichte über 4,0 für Lötstoppsmasken genügt.

### Filmreinigung

Die Filme können sicher mit METOSOLVE CC-100 Filmreiniger gereinigt werden. Man befeuchtet ein fusselfreies Baumwolltuch (oder besser das antistatische METOCLEAN PL-30) mit METOSOLVE CC-100 und wischt sanft über die Filmoberfläche.

### Retusche

Der fertige Diazofilm sollte keine besondere Nacharbeit durch Retusche benötigen. Wenn möglich, sollte die Retusche jedoch auf der Filmrückseite vorgenommen werden, um keinen zusätzlichen Abstand durch Retuschefarbe aufzubauen. Farbaufbau kann in den Resist dringen, diesen verdünnen und außerdem einen guten Film-resist-Kontakt verhindern. Dies führt zu unscharfen Kanten und/oder Unterstrahlung bei der Belichtung des Resists.

Übermäßiges Retuschieren eines Filmes deutet auf:

- Fehlerhafte, nicht korrigierte Filmvorlage/Masterfilm, und/oder
- Mangelhafte Duplikationstechnik oder -methoden (Schmutz/Staub auf Vorlagen, Filmen, Belichtungsrahmen oder Umgebung)

Die Retusche sollte möglichst auf der Duplikationsvorlage vorgenommen werden. Gründe hierfür sind:

1. Retusche auf den Fototools sollte möglichst reduziert werden, weil diese sehr oft verwendet und die Retuschefarbe oftmals abblättert bzw. beim Filmreinigen abgewischt werden kann. Nachretuschieren wird somit nötig, und abgelöste Farbpartikel beeinträchtigen die Belichtungsqualität des Resists. Andererseits werden Kopiervorlagen nur wenige Male und dazu noch unter wesentlich verbesserten und kontrollierten Bedingungen benutzt. Daher ist hier die Gefahr von Farbabblätterung erheblich reduziert.
2. Oft werden mehrere Sets von Fototools (Diazokopien) erstellt. Ist die Mastervorlage bereits fehlerhaft, dann muss jede Diazokopie einzeln retuschiert werden, wogegen sonst nur die Mastervorlage überarbeitet werden müsste.
3. Zu empfehlen sind Kimoto-Super Pake Retuschierstifte, rote Farbe (siehe ASMETEC Datenblatt "Abdeckstifte KIMOTO), mit geschliffenen Spitzen von 0,1 mm, 0,3 mm, 1,0 mm und 3,0 mm Durchmesser.

Es gibt verschiedene Retuschierstifte auf dem Markt, jedoch zeigt unsere Erfahrung, dass diese speziellen Kimotostifte (bzw. die spezielle Tusche) perfekt mit allen unseren Diazofilmen harmonieren, auch auf den modernen SLPI-Filmen, die durch zusätzliches Coating besonders lösemittel- und kratzfest sind.

### Handhabung und Lagerung von belichteten Diazofilmen

Der Hauptgrund für beschädigte Fototools ist mangelhafte Handhabung. Um eine Beschädigung von Fototools zu vermeiden, sollten diese Hinweise beachtet werden:

- Die Arbeitsbereiche und Belichtungsgeräte müssen sauber gehalten werden. Staub, Schmutz und Resistreste, die sich auf dem Fototool ablagern, sind zu entfernen. In den klaren Bereichen des Fototools blockieren diese Partikel das Licht und verhindern so die Polymerisation des Resists. Auch verhindern diese Partikel den festen Kontakt zwischen Fototool und Resist, pressen sich in den Resist und verändern seine Funktionalität.
- Es ist wichtig, alle Partikel vom Resist und dem Fototool zu entfernen, bevor beide in Kontakt kommen. Ein leicht feuchtes, fusselfreies Tuch (wie z.B. METOCLEAN PL-30), Reinigungsroller und Adhäsiv-Pads (Dust-Transfer-Systeme) sind hierbei sehr hilfreich.
- Es sollte vermieden werden, Fototools über Flächen oder andere Filme zu schieben. Die Reibung wird den Film abnutzen, auch wenn die Oberflächen rein sind. Bei verschmutzter Oberfläche können ernste Beschädigungen auftreten.
- Bediener sollten keine Handcremes oder Lotionen benutzen. Rückstände auf den Fototools ziehen Schmutz an und halten ihn fest.
- Scharfkantige Objekte, wie z.B. Zuschnittecken und -kanten oder Schnittgrat, können das Fototool zerstören. Besondere Vorsicht beim Registrieren reduziert Retuschearbeiten.
- Eine Beschädigung der Registrierlochungen im Fototool sollte vermieden werden. Werden die Löcher größer, kann der Film nicht mehr genau registriert werden.

Lagerbedingungen sollen mechanische Beschädigung sowie Dimensionsveränderungen ausschließen. Wir empfehlen daher:

- Filme müssen immer flach gelagert werden; sie dürfen niemals aufgerollt werden. Dieses würde irreversible Verwölbung und Dimensionsveränderungen zur Folge haben; der Film wird unbrauchbar.
- Die Lagerung des Films sollte immer bei der Temperatur und Luftfeuchtigkeit erfolgen, bei welcher der Film später auch wieder benutzt wird.
- Filme müssen in Umschlägen oder Taschen gelagert werden, damit Schmutzanziehung verhindert wird.
- Die Filme müssen vertikal hängend gelagert werden, um Druck zu vermeiden, der eventuelle Staubpartikel in den Film pressen könnte. Bei ho-

## Handhabungshinweise METODIAZ Diazofilme

horizontaler Lagerung sollten die Filme nicht aufeinander gestapelt werden.

- Weiche Papierzwischenlagen sind zu verwenden, um Partikeleindrücke oder Kratzer zu vermeiden.

### Handhabung und Lagerung von unbearbeiteten, neuen Diazofilmen

Lagerung und Handhabung sind generell die gleichen wie für alle fotografischen Filme. Zusätzlich müssen jedoch Diazofilme vor Ammoniak geschützt werden. Selbst geringste Ammoniak-Konzentrationen in der Lagerumgebung können durch die geschlossene Verpackung dringen und die Stabilisatoren im Diazofilm neutralisieren und so vorzeitige Entwicklung (=Gelbfärbung) besonders in den Randbereichen verursachen.

Unbehandelte Diazofilme reagieren auf violettes und ultraviolettes Licht, sind jedoch weitgehend unempfindlich im sichtbaren Lichtspektrum. Daher können Diazofilme für unbestimmte Zeit im Gelblicht bearbeitet werden (z.B. Leuchtstofflampen mit gelbem Glas oder durch Filterfolien geschützt). Sie können auch bis zu 15 min künstlichem, ungefiltertem Raumlicht ausgesetzt werden.

Unbehandelte Diazofilme dürfen nicht dem Sonnenlicht, Quecksilberlampen oder anderen UV-reichen Strahlungen ausgesetzt werden. Auch kurze Belichtungszeiten können einen Dichteverlust des Leiterbilds im entwickelten Film verursachen.

### Arbeitsbedingungen und Haltbarkeit

Einer der wichtigsten Vorteile der Diazofilme ist, dass sie bei normalem Raumlicht verarbeitet werden können und nur geringe Empfindlichkeit im sichtbaren Lichtspektrum haben. Dennoch sind einige Vorkehrungen nötig:

- Sonnenlicht (Tageslicht) enthält UV-Strahlung; deshalb muss der Diazofilm immer vor direkter Belichtung mit Tageslicht geschützt werden.
- Licht aus Leuchtstofflampen enthält einen kleinen Anteil UV-Strahlung. Längere Belichtung (für mehrere Minuten) muss vermieden werden. Gelbe Leuchtstofflampen bieten ausreichenden Schutz. Empfohlen werden gelbe Schutzfolien oder Filterröhren (z.B. ASMETEC ASR-G-10, SFG-10), welche die UV-Anteile effizient absorbieren.
- Normale Glühlampen sind ebenfalls recht harmlos und haben so gut wie keinen Einfluss auf die Diazo-Emulsion bei kurzer Belichtungszeit. In der Praxis sollten die Filme immer gut vor ungewollter Belichtung geschützt sein.

Die Haltbarkeit von Diazofilmen ist begrenzt. Nach einer gewissen Zeit zersetzt sich der Stabilisator in der Emulsion und bewirkt so eine Farbkopplung schon vor der Belichtung. Die Filme haben eine generelle Haltbarkeit von 6 Monaten bei 24 °C Lagertemperatur. Die Haltbarkeit kann auf 1 Jahr bei 16 °C und auf 18 Monate bei 7 °C verlängert werden. Unbelichteter Diazofilm kann

weder durch Röntgen- noch durch Infrarot-Strahlung beschädigt werden. Filme dürfen nicht in der Nähe von Ammoniak gelagert werden, da sonst eine vorzeitige Entwicklung eintreten kann. Auch wenn es bequem ist, die Filme immer griffbereit zu lagern, wird es Probleme geben, wenn Filme im selben Raum gelagert, in dem sie auch entwickelt werden. Auch wenn man es nicht riecht, ist die Umgebungsluft in diesem Bereich mit Ammoniak angereichert.

Es ist wichtig zu wissen, dass Ammoniak in wässriger Lösung durch PE-Flaschen diffundieren kann und so die Umgebungsluft anreichert.

### Tägliche Arbeitsvorbereitung

Es ist wichtig, dass alle Geräte zur Diazobearbeitung jeden Morgen überprüft werden, um sicherzugehen, dass sich gegenüber dem Vortag nichts verändert hat. Diazo wie auch Silberfilme Diazo sollten auf Unregelmäßigkeiten geprüft werden. Alle Geräte (Entwickler, Belichter, Densitometer) sollten mindestens 30 min vor dem Einsatz eingeschaltet werden, um zuverlässige Betriebsbedingungen ohne große Veränderungen zu erreichen.

### Benötigte Materialien

- Silberfilm Mastervorlage
- 21-stufiger Stouffer-Keil
- Temperatur-Messstreifen (60 bis 80 °C)
- Hydrometer zur Prüfung des Baumé-Grads (über 23 °B)
- Ein Streifen unbelichteter Diazofilm

### Belichtung

Der Stouffer-Keil muss zwischen Silberfilm und Diazofilm (Emulsionsseite auf Emulsionsseite) gelegt und der Film mit den Parametern vom Vortag belichtet werden.

### Entwicklung

Der Ammoniakgehalt muss mit einem Hydrometer geprüft werden.

Ein Temperatur-Messstreifen muss auf die Emulsionsseite des Diazofilms geklebt und der Film bei gleicher Durchlaufgeschwindigkeit und Temperatur wie am Vortag entwickelt werden (60 bis 65 °C).

$D_{min}$  und  $D_{max}$  müssen mit einem Densitometer geprüft werden (wichtig: Aufwärmzeit mindestens 30 min!). Das Densitometer sollte einmal wöchentlich kalibriert werden. Vor jeder Messung muss eine Nullpunkt-Justage erfolgen!

## Handhabungshinweise METODIAZ Diazofilme

### Fehlersuche

METODIAZ D-18 Diazofilme wurden so gefertigt, dass Layouts höchster Qualität speziell für die Leiterplattenfertigung erstellt werden können. Diese Tabelle soll Hinweise auf Fehlerquellen geben, wenn ein entwickelter Film ungenügende Qualität zeigt.

Sichtbarer Effekt	Mögliche Ursache	Abstellmaßnahmen
Ungenügende Bildichte Zu geringer Kontrast	Mangelhafte Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniakgehalt und Tropfrate prüfen</li> <li>• Ammoniak sollte über 23° Baumé (25 %) liegen</li> <li>• Filmtemperatur prüfen; sie sollte bei 60 - 70 °C liegen</li> <li>• Film ein 2. Mal durch den Entwickler geben</li> <li>• Durchlaufgeschwindigkeit im Entwickler reduzieren</li> </ul>
	Film durch weißes Raumlicht oder Tageslicht vorbelichtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelbfilter an Fensterscheiben und an Leuchtstofflampen im Verarbeitungsraum einsetzen</li> </ul>
	Schlechte Mastervorlage (ungenügende Dichte, evtl. Pinholes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master hat ungenügende Dichte im Leiterbild, lässt somit mehr Licht durch und reduziert die Dichte im Diazobild</li> </ul>
	Zu große Wärme während der Belichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtereduzierung wird meist von einer Rotfärbung des Layouts begleitet. Die Wärme während der Belichtung sollte nicht über 38 °C liegen.</li> <li>• Infrarot-Filter einbauen oder Lichtquelle gegen einen passenden Typ ersetzen (Spitze bei 408 nm).</li> <li>• Die Lampenleistung kann zu groß sein für den Abstand der Lampe zur Belichter-Glasplatte.</li> </ul>
	Nicht geeigneter Filmreiniger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filmreiniger können die Emulsionsschicht abtragen. Das Reinigungstuch ist auf starke Gelbfärbung zu prüfen, was auf Abtrag der Schicht hinweist.</li> <li>• METOASOLVE CC-100 Filmreiniger verwenden</li> </ul>
Rötliches Layout	Zu große Wärme während der Belichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben</li> </ul>
Farbfehler bzw. Schattierungen im Hintergrund	Unterbelichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belichtungszeit erhöhen, um remanente Diazosalze aufzubrechen</li> </ul>
	Film wurde vor der Belichtung ammoniakhaltiger Luft ausgesetzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagernde Filme aus Räumen entfernen, in denen die Luft mit Ammoniak angereichert ist</li> <li>• Wenn ein Diazofilm als Master verwendet wird, kann Ammoniak noch immer im Film eingebunden sein. Der Master soll den Ammoniakgehalt ausdünsten, bevor er in Kontakt mit anderen Diazofilmen gebracht wird.</li> </ul>
	Hintergrund des Masters ist trüb bzw. opak und reduziert die Lichtdurchlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belichtungszeit erhöhen, damit ausreichende Lichtenergie durch den Master auf die Kopie fallen kann.</li> </ul>
	Vor dem Verarbeiten wurde der Film großer Wärmestrahlung ausgesetzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Film kühl und trocken lagern, da sonst irreversible Schäden und vorzeitige Alterung auftreten können.</li> </ul>
	Überlagertes oder überaltertes Produkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Filme verwenden</li> </ul>

## Handhabungshinweise METODIAZ Diazofilme

Sichtbarer Effekt	Mögliche Ursache	Abstellmaßnahmen
Hintergrundverfärbung, (Flecken), Streifen und gelb-braune Filmränder	Lichtmengeneinbruch oder Verzerrungen aus der Lichtquelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belichtungszeit erhöhen, um den Energieeinbruch bzw. die Verzerrungen zu kompensieren</li> <li>• Lichtquelle wechseln</li> <li>• Reflektor der Lichtquelle wechseln, damit mehr gleichmäßiges Licht abgegeben werden kann</li> </ul>
	Schlechter Kontakt zwischen Master und Kopierfilm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vakuumrahmen langsamer fahren, damit eingeschlossene Luft besser entweichen kann</li> <li>• Vakuumzeit verlängern</li> </ul>
	Turbulenzen des Ammoniakdampfes in der Entwicklerkammer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilationssystem und Absaugung prüfen, Lüftergeschwindigkeit drosseln</li> </ul>
	Zu geringe Ammoniakkonzentration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniakgehalt mit Hydrometer prüfen</li> <li>• Ammoniakfluss bzw. -tropfmenge prüfen</li> </ul>
	Unregelmäßige Wärmeentwicklung in der Entwicklerkammer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizsystem prüfen, in dem Temperaturmessstreifen alle 10 bis 15 cm über die Arbeitsbreite auf einen Film geklebt werden</li> <li>• Entwicklungsgerät zur Reparatur bringen</li> </ul>
Leiterbahnen werden dünner, Zwischenräume werden größer	Überbelichtung verursacht Unterschneidung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belichtungszeit reduzieren</li> <li>• Mit Stouffer-Keil die korrekte Belichtungszeit ermitteln</li> </ul>
	Master und Kopierfilm liegen nicht Emulsion an Emulsion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master und Kopierfilm korrekt zueinander positionieren</li> </ul>
	Reflektierende Oberfläche als Abdeckung beim Belichten verursacht Lichtstreuung und Reflexionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdeckung mit matt-schwarzer Oberfläche verwenden</li> </ul>
Verschwommenes Leiterbild	Master und Kopierfilm liegen nicht Emulsion auf Emulsion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben</li> </ul>
	Reflektierende Oberfläche als Abdeckung beim Belichten verursacht Lichtstreuung und Reflexionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben</li> </ul>
	Ungenügender Kontakt zwischen Master und Kopierfilm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben</li> </ul>
Nadellöcher im Leiterbild	Nadellöcher im Master	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master auf Nadellöcher (Pinholes) prüfen</li> <li>• Master im Winkel auf diagonale Pinholes prüfen</li> <li>• Betroffene Bereiche mit Retuschierusche abdecken</li> </ul>
Schwarze Flecken im klaren Bereich des Films	Staub auf dem Master oder Belichterglas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberfläche mit antistatischem Filmreiniger oder Glasreiniger abwischen</li> <li>• Dust-Transfer-Systeme, Reinigungsroller, Reinraum-Wischtücher verwenden</li> </ul>
	Flecken im klaren Bereich des Masters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flecken physisch vom Master wegkratzen</li> <li>• Belichtungszeit erhöhen, um Flecken wegzubelichten</li> </ul>
Gerade Streifen auf dem entwickelten Film	Unsauberer, gestrippter Master; klebrige Stellen auf dem Master verursachen Lichtstreuung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belichtungszeit erhöhen, um diese Linien wegzubelichten</li> <li>• Linien physisch von der Kopie entfernen und diese Kopie dann als Master verwenden</li> </ul>

## Handhabungshinweise METODIAZ Diazofilme

Sichtbarer Effekt	Mögliche Ursache	Abstellmaßnahmen
Zufällige gelbe Flecken im Leiterbild	Resistpartikel kleben auf dem Fototool	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Film reinigen</li> </ul>
	Schlechter Filmreiniger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filmreiniger nicht direkt auf den Film, sondern auf fusselfreies Reinigungstuch geben und damit den Film abwischen</li> <li>• Einige Filmreiniger bleichen die Emulsionsseite des Films aus</li> <li>• Kein Benzin verwenden!</li> </ul>
Leiterbild verblasst oder verändert die Farbe	Verursacht durch pH-Veränderung, wenn Ammoniak aus dem Film austritt. Diese Farbänderung hat keinen negativen Einfluss auf die UV-Dichte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noch einmal durch den Entwickler geben, um die ursprüngliche Farbe wieder einzustellen</li> </ul>
Dichte fällt, wenn eine Stelle mit dem Densitometer gemessen wird	Unterentwicklung; die visuelle Dichte ist normal, die UV-Dichte ungenügend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben</li> </ul>
Leiterbild lässt Licht durch, nachdem der Film mehrmals benutzt wurde	Unterentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben</li> </ul>
Ammoniak fließt nicht trotz Verwendung einer Pumpe bzw. Zufluss blockiert nach langem Gebrauch	Zuleitung verstopft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniak mit destilliertem Wasser 10 bis 15 % verdünnen bzw. vorgemixte Ammoniaklösung 22 bis 24° Baumé verwenden</li> </ul>
	Pumpe überhitzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpe in belüfteter Umgebung montieren</li> <li>• Mit Ventilator Pumpe kühlen</li> </ul>
Entwicklungsgerät arbeitet nicht zufriedenstellend trotz genauer Temperatureinstellung	Absaugung zu stark	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absaugventilator ist zu stark und zieht Ammoniak zu schnell aus der Entwicklerkammer; Motor elektr. drosseln</li> </ul>
	Verstopfte Ammoniak-Zuleitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuleitungen reinigen bzw. Service rufen</li> </ul>
Film bleibt im Prozessor stecken oder kleben	Entwickler ist zu heiß	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur auf ca. 60 bis 65 °C einstellen und mittels Temperatur-Messstreifen kontrollieren</li> </ul>
	Verschmutzte Transportrollen oder Umlenkmatte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückstände auf Transportrollen und/oder Umlenkmatte entfernen bzw. Matte austauschen</li> </ul>

Die vorstehenden Angaben basieren auf dem aktuellen Stand unserer Kenntnisse. Unsere Angaben enthalten keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Verwendung unserer Produkte durch unsere Kunden unterliegt den verschiedensten Bedingungen, sodass kein Kunde von der Eigenerprobung der Verwendbarkeit unserer Produkte entbunden ist. Eine Haftung für Folgeschäden ist in jedem Fall ausgeschlossen. Für Schäden, die sich aus der Verwertung unserer Angaben ergeben, haften wir nur, wenn uns Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit nachgewiesen werden kann. Dieses Datenblatt ersetzt etwaige vorherige Datenblätter. ASMETEC, METODRILL, METOCLEAN, METOCHECK, METOLIGHT und METO sind eingetragene Marken der ASMETEC GmbH DIAZOFILM-HANDHABUNG-D.DOC, VERSION AUG-10